



TITLE:

第11回京都大学医療技術短期大学部健康科学集談会抄録 2. 私が試みてきた核磁気共鳴 (NMR) の極低温,流体,生体などへの応用

AUTHOR(S):

福田, 耕治

CITATION:

福田, 耕治. 第11回京都大学医療技術短期大学部健康科学集談会抄録 2. 私が試みてきた核磁気共鳴 (NMR) の極低温,流体,生体などへの応用. 京都大学医療技術短期大学部紀要 2001, 21: 85-86

ISSUE DATE:

2001

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/49434>

RIGHT:

第11回京都大学医療技術短期大学部 健康科学集談会抄録

日時：平成12年12月25日（月）

13：00～15：55

場所：北棟 1 階第 2 講義室（口演10分，討論10分）

1. 集中治療室入室患者の体温変化と術後精神障害の発生との関係について

赤澤 千春
（看護学科）

近年の医療技術の進歩に伴いハイリスク手術、高齢者の手術、合併症を持つ患者の手術が可能になった。その結果、身体的な危険性の増大と、精神的な問題として術後精神障害が問題となっている。これまでの研究では発生の要因や誘因についてなされており，その誘因に睡眠障害があると報告されている。今回，この睡眠障害は睡眠－覚醒リズムの障害とも考え，このリズムに影響を及ぼすものとして手術時から変動の大きい体温との関係について検討した。

K 大学病院集中治療室に入室した患者の術後精神障害の発生の有無別に入室期間の長い者よりそれぞれ42名，計84名の体温変動を時系列曲線よりデトレンド法で交流成分（変動成分）と直流成分に分け，変動成分で周期を求めた。

一般的な発生要因では年齢，ドレーンの有無，薬剤使用状況で有意差があった。ただ，入室期間の長い者で検討すると年齢で有意差はなくなり，気管内チューブ挿管，疾患，入室期間，持続硬膜外チューブ挿入，ドレーンの有無で有意差が見られた。術後精神障害を発生の有無ごとの体温の直流成分をみると術後精神障害のあったものは時間とともに低下する傾向にあった。また，体温変動の周期は術後精神障害を発生した患者では 15.45 ± 12.91 時間，術後精神障害を発生しない患者で 19.4 ± 8.77 時間であった

が，両者の間には有意な差は見られなかった。

このことは睡眠－覚醒リズムは体温リズムの影響を受けるため，体温の低下が短い周期から24時間の社会生活の周期への睡眠－覚醒リズムのスイッチを入れるタイミングを逃し，睡眠障害機能的な精神障害を引き起こすと考えられる。

2. 私が試みてきた核磁気共鳴（NMR）の極低温，流体，生体などへの応用

福田 耕治
（総合教育）

磁場中にある核磁気モーメントを持つ粒子系に，振動磁場（電磁波）を印可したとき，粒子系がその電磁波を吸収する共鳴現象が NMR である。典型的なパルス NMR 法では時刻 $t=0$ と $t=\tau$ にパルス振動磁場（rf pulse）を試料に印可する。 $t=0$ に FID 信号が， $t=2\tau$ に spin echo 信号が観測される。FID は核種の密度，局所磁場，緩和時間などの関数であり，スピンエコーはこれらに加えて粒子の移動（拡散や流れ）の関数である。

位置 r_j にある j 番目の磁気モーメントが受ける局所磁場を $r_j \cdot G$ とする。空間的に磁場の値が変化する傾斜磁場である。rf pulse 後，信号は $A(r_j)B(r_j)\rho(r_j)\cos(\gamma r_j \cdot Gt)$ の形になる。 A ， B はそれぞれ位置 r_j での粒子系の縦緩和時間，横緩和時間の関数であり， ρ は核種の密度である。信号の時間変化は試料全体についての和 $M(t) = M_0 \sum A(r_j)B(r_j)\rho(r_j)\cos(\gamma r_j \cdot Gt)$ として得られる。信号 $M(t)$ は

$A(r_j)B(r_j)\rho(r_j)$ の $\gamma r_j \cdot G$ に関するフーリエ変換である。 A , B , ρ のいずれかを強調する方法で信号を得、これを逆変換して傾斜磁場に沿った A , B あるいは ρ の分布を得る。生体については通常水を構成する H^1 を通じ、密度、組織の硬軟などの空間分布を撮像できる。 He^3 は極(超)低温で量子効果による特異な振る舞いをする。液体、固体 He^3 の物性を調べてきた。赤血球膜が水が透過する。縦緩和時間の関数 $A(r_j)$ を強調する方法を用い水の透過率を調べた。

粒子が移動する場合は $r_j(t) = r_j(0) + \int v_j(t') dt'$ となるので、信号には粒子の空間運動(流れ、拡散)を反映する情報が含まれる。 $v_j(t')$ は t' での速度である。血流・灌流、組織液の拡散などについて場所を特定して調べることが出来る。管を流れる液体は速度が小さいとき層流、大きいとき乱流となる。小動物用拍動流発生装置を用い、拍動の1周期について、速度プロファイルを調べた。乱流の大きさ(乱れの激しさ)をNMR法から観測できた。

生体には核種 H^1 が単位体積中にアボガドロ数程度ある。静磁場 1T (テスラ)、室温 300K で、ボルツマン分布を考慮すると信号に寄与するのはわずかにその 5×10^{-7} にすぎない。アルカリ金属ガスをレーザー励起しその超偏極を希ガス (He^3 , Xe) へ遷移させ、数十%という超偏極希ガスを作ることが出来る。これら希ガスによる肺や脳の撮像が期待されている。

3. 悪性腫瘍に対する化学療法治療後の妊娠・出産の試み

笠原 勝幸

(総合教育)

笠井宗一郎, 岩崎 廉平, 琴浦 良彦

中村 孝志

(京都大学整形外科)

永田 靖

(京都大学放射線科)

藤原 浩

(京都大学産婦人科)

悪性腫瘍に対する化学療法の進歩によりその治療成績は最近向上してきた。中でも若年者に多く発生する横紋筋肉腫はきわめて予後の悪い疾患であったが、外科的治療に加えて多剤併用化学療法および放射線療法を行うことにより治療成績が著明に改善されてきた。今回我々は、横紋筋肉腫が骨盤内に発生した女子中学生の治療を行い、外科療法および化学療法、放射線療法を集学的に併用することにより治療状態となったが無月経となり、その後卵巣機能の低下を防ぎながら経過観察し、10年後に妊娠を希望し無事男児を出産した症例を経験した。症例は15歳、女性。第2仙椎部から骨盤内におよぶ胎児型横紋筋肉腫に対して手術、化学療法(VAC+ADR, CDDP)、放射線治療を行い治療状態となり再発、転移の徴候は認められなかったが、無月経となり、本人と家族が妊娠・出産を希望して治療を行なった。クロミフェンを用いた排卵誘発には反応し、排卵および月経発来を認めた。性ステロイドの補充(カウフマン療法)を行い経過観察を続けた。その後自然排卵が不規則ではあるが認められるようになり、平成11年に婚約し同年7月に自然妊娠が確認された。妊娠31週で切迫流産のため治療を要したがその後の経過は異常なく、39週で2580gの男児を正常経膈分娩にて分娩した。出産後も母子ともに異常を認めず、児の発育は正常で奇形などは認めていない。

考察: 抗癌剤による化学療法により、種々の発育段階にある卵胞が消失するが、原始卵胞は発育、成熟、排卵の可能性を残している。加齢による卵細胞数の減少に化学療法による卵細胞の減少が加わるので、妊孕能が低下し、早期閉経となることが懸念される。このため排卵誘発とカウフマン療法による治療は年齢と妊娠希望時期にタイミングを合わせる必要があるのでこの点を検討した。また悪性腫瘍に対する多剤併用化学療法の治療後妊娠した場合の流産・奇形の発生の危険性についても考察した。